

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-249707

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 07-051571

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 10.03.1995

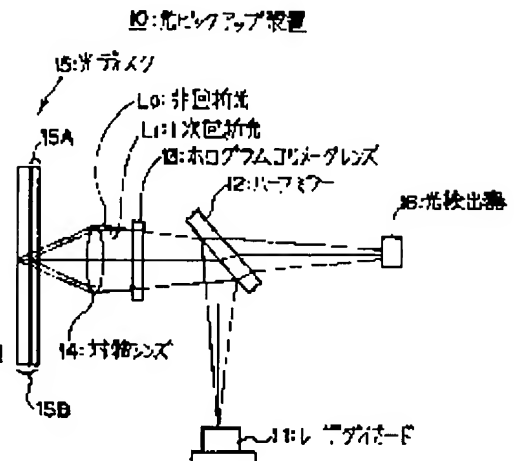
(72)Inventor : KIKUCHI IKUYA

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the reproduction of information, to simplify the constitution and to facilitate driving at the time of focus control or tracking control by well recording the information even on any of plural kinds of optical recording media varying in thickness of substrate.

CONSTITUTION: An objective lens 14 is so designed as to make spherical aberrations nearly zero with respect to a first order diffracted ray flux L1. A hologram collimator lens 13 is so determined in the optical distance between the focal length and the objective lens so that the spherical aberration of the non-diffracted ray flux L0 on the objective lens 14 and the spherical aberration generated on the objective lens 14 in consequence of the difference in the thickness of the substrate are negated with each other by a preset prescribed quantity. Then, the spherical aberration is corrected to a prescribed spherical aberration in both of the first order diffracted ray flux L1 and the non-diffracted ray flux L0 and, therefore, the quantity of the spherical aberration is kept within a prescribed range in the case where the information is recorded on two kinds of the optical recording media varying in the thickness of the substrate or the recorded information is reproduce from the optical recording media. Good recording or reproducing is thus executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-249707

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/135

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 7/135

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-51571

(22)出願日 平成7年(1995)3月10日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 菊池 育也

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(74)代理人 弁理士 石川 泰男

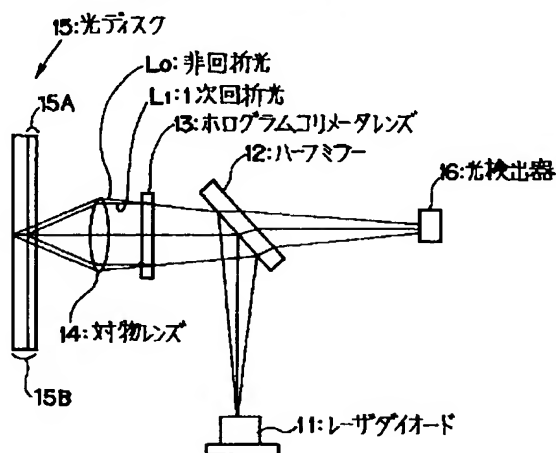
(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57)【要約】

【目的】 基板の厚さが異なる複数種類の光記録媒体に対してそのいずれにおいても良好に情報を記録し、情報を再生することができ、構成が簡単で、フォーカス制御時あるいはトラッキング制御時における駆動も容易とする。

【構成】 対物レンズ14は、1次回折光線束L₁に対して球面収差がほぼ零となるように設計されているとともに、ホログラムコリメータレンズ13は、非回折光線束L₀の対物レンズ14上の球面収差と基板の厚さの差に起因して対物レンズ14上で発生する球面収差とが予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び対物レンズとの間の光学的距離を定めているので、1次回折光線束L₁と非回折光線束L₀のいずれにおいても、所定の球面収差に補正されるので、基板の厚さの異なる2種類の光記録媒体に情報を記録し、あるいは、光記録媒体から記録情報を再生する場合に、球面収差の量は所定範囲内となり、良好な記録あるいは再生を行なえる。

10:光ピックアップ装置



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに厚さの異なる基板を有する複数種類の光記録媒体に対し、個別に情報を記録し、あるいは、記録情報を再生するための光ピックアップ装置であって、

平行光線束を入射した場合に所定の基板厚さに対して球面収差がほぼ零となるように設計され、前記平行光線束を前記所定の厚さの基板を有する光記録媒体の情報記録面上に集光するとともに、他の入射光線束を集光する対物レンズと、

光源からの記録若しくは前記再生のための光を1つ又は複数の回折光線束並びに非回折光線束に分離して、前記回折光線束のうち1つの回折光線束をほぼ平行な前記平行光線束として射出するとともに、前記非回折光線束の前記対物レンズ上の球面収差と、前記所定の厚さを有する基板と異なる厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して前記対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び前記対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置したホログラムコリメータレンズと、
を備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 請求項1記載の光ピックアップ装置において、

前記回折光線束として、第 $(2n+1)$ 次回折光線束 $[n:0以上の整数]$ を用いることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の光ピックアップ装置において、

前記ホログラムコリメータレンズは、各々に入射した光を1つ又は複数の回折光線束と非回折光線束とに分離して、前記分離した回折光線束のうち1つの回折光線束をほぼ平行な平行光線束として射出する複数の副ホログラムレンズにより構成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】 互いに厚さの異なる基板を有する2種類の光記録媒体に対し、個別に情報を記録し、あるいは、記録情報を再生するための光ピックアップ装置であって、

平行光線束を入射した場合に第1の厚さを有する基板に対して球面収差がほぼ零となるように設計され、前記平行光線束を前記所定の厚さの基板を有する光記録媒体の情報記録面上に集光するとともに、他の入射光線束を集光する対物レンズと、

光源からの記録若しくは前記再生のための光を1次回折光線束並びに非回折光線束に分離して、前記1次回折光線束をほぼ平行な前記平行光線束として射出するとともに、前記非回折光線束の前記対物レンズ上の球面収差と、第2の厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して前記対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び

2

前記対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置したホログラムコリメータレンズと、

を備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4記載の光ピックアップにおいて、

前記焦点距離及び前記対物レンズと前記ホログラムコリメータレンズとの間の光学的距離は、前記非回折光線束の前記対物レンズ上の球面収差と前記基板の厚さの差に起因して前記対物レンズで発生する球面収差とが互いに打ち消し合って球面収差がほぼ零となるように設定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク、光カードなどの光記録媒体に映像信号、音声信号などの情報を記録し、あるいは、光記録媒体から記録情報を再生する光ピックアップ装置に係り、特に、光記録媒体を構成する基板の厚さが異なる複数の光記録媒体のそれぞれに個別に対応して情報記録及び情報再生が可能な光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタルデータによってテレビジョン信号を光ディスクに記録するとともに、再生する光ディスク記録再生装置が知られている。

【0003】このような光ディスク記録再生装置においては、良好な再生を行なうためには、音声信号のみを記録した公知のコンパクトディスク方式のディスクよりも多くの情報を記録する必要がある。すなわち、光ディスクに高密度に信号を記録し、再生する必要がある。

【0004】このような光ディスクを再生するためには、より近接した2点間（微細な構造）を見分けることができるような光学分解能を持ったピックアップ装置が必要となる。

【0005】分解能をあげるための方法としては、従来より、以下に述べる二つの方法が主として行なわれていた。

(1) レーザ波長を変更する方法

分解能をあげるための第1の方法は、再生に用いるレーザー光源の波長を短くすることであり、すでに赤色の半導体レーザーが実用に供され、また、光非線形性を用いた青色レーザーも実用段階を迎えつつある。

【0006】(2) 対物レンズの開口数を大きくする方法

分解能をあげるための第2の方法は、対物レンズの開口数を増加させる方法である。

【0007】ところで、上記第2の方法により開口数を大きくすると、信号は種々の収差の影響を受けやすくなる。特に光ディスクのそりや傾きによって光ディスクの記録面が光軸に対して垂直な所定位置に配置されないことにより発生する収差の影響が大きく、これを無視する

ことはできず、開口数を大きくするための妨げとなっていた。

【0008】これを解決すべく、従来より薄い基板を用いたディスク規格を作ることが提案されている。これは、例えば、従来1.2mmであった基板厚さを0.6mmというように半分にするものである。すなわち、ディスクの傾きによって発生する収差の量はディスクの厚さに伴って増加するので、これを半分にすることによって収差の発生を抑制しようとするものである。

【0009】これによって、従来より大きい開口数の対物レンズを用いてディスク上に小さな光スポットを形成し、高密度に記録された情報を再生することができるのである。

【0010】しかしながら、例えば、コンパチブルプレーヤ等を構成する場合には、この薄い基板のディスクを読みとるように作られた対物レンズを用いて、従来の厚い基板のディスクを読みとる必要がある。

【0011】このような場合には、基板の厚さが本来最適に調整された基板の厚さよりも厚くなった影響によって球面収差が発生し、光ディスク上でのスポット径が従来の厚い基板を有する光ディスク上の記録情報を読むこともできないほどに広がってしまい、読みとれないという問題点があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記、スポット径が広がる問題を解決する手段として、ホログラムを用いた2焦点レンズというものを有した光ピックアップ装置が提案されている。

【0013】図3に従来の光ピックアップ装置の概要構成図を示す。従来の光ピックアップ装置50は、光源であるレーザダイオード51と、レーザダイオード51からの光を反射して光ディスク16側に導くとともに、光ディスク56からの光を透過して光検出器57側に導くハーフミラー52と、レーザダイオード51からの拡散光を平行光にするコリメータレンズ53と、コリメータレンズ53から入射した平行光を非回折光及び1次回折光に分離するホログラム素子54と、ホログラム素子54と一体に構成され、非回折光及び1次回折光を光ディスク56上に集光する対物レンズ55と、光ディスク56からの反射光を受光して検出信号として出力する光検出器57と、を備えて構成されている。

【0014】次に動作を説明する。レーザダイオード51から射出された光はハーフミラー52により反射され、コリメータレンズ53によって略平行光とされる。

【0015】コリメータレンズ53によって略平行光とされた光は、ホログラム素子54に入射し、ホログラム素子54により非回折光である0次光と、回折光である1次光に分離される。

【0016】0次光及び1次光は、対物レンズ55に入射され、0次光は薄い基板を持つ光ディスク56Aに対

して収差が補正され、1次光ではこれに球面収差を加えて厚い基板を持つディスク56Bに対しての収差が補正される。尚、図中では、ディスク56Aとディスク56Bとを同時に図示しているが、実際にはいずれか一方のみが配置される（以下、同様）。

【0017】これにより、薄い基板を有する光ディスク56Aを再生する場合には0次光を用いて光ディスク56Aの情報記録面に光が集光し、厚い基板を有する光ディスク56Bを再生する場合には1次光を用いて光ディスク56Bの情報記録面に光が集光する。

【0018】この結果、基板厚さの異なる2種類の光ディスクに対して、1の光ピックアップ装置で対応できるようになっていた。しかし、このような構成を有する光ピックアップ装置においては、光路の構成が複雑になる上に、重量がかさむホログラム素子54を対物レンズと一体として駆動しなければならないので、これを駆動するためのアクチュエータに大きな駆動力が要求され、装置が大掛かりになってしまうという問題点があった。

【0019】そこで、本発明の目的は、基板の厚さが異なる複数種類の光記録媒体に対してそのいずれにおいても良好に情報を記録し、あるいは、情報を再生することができるとともに、構成が簡単で、フォーカス制御時あるいはトラッキング制御時における駆動も容易なピックアップ装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、互いに厚さの異なる基板を有する複数種類の光記録媒体に対し、個別に情報を記録し、あるいは、記録情報を再生するための光ピックアップ装置であって、平行光線束を入射した場合に所定の基板厚さに対して球面収差がほぼ零となるように設計され、前記平行光線束を前記所定の厚さの基板を有する光記録媒体の情報記録面上に集光するとともに、他の入射光線束を集光する対物レンズと、光源からの記録若しくは前記再生のための光を1つ又は複数の回折光線束並びに非回折光線束に分離して、前記回折光線束のうち1つの回折光線束をほぼ平行な前記平行光線束として射出するとともに、前記非回折光線束の前記対物レンズ上の球面収差と、前記所定の厚さを有する基板と異なる厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して前記対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び前記対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置したホログラムコリメータレンズと、を備えて構成する。

【0021】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記回折光線束として、第 $(2n+1)$ 次回折光線束 $[n:0以上の整数]$ を用いるように構成する。請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の発明において、前記ホログラムコリメータレンズは、各々に入射した光を1つ又は複数の回折光線束と非回折

5

光線束とに分離して、前記分離した回折光線束のうち1つの回折光線束をほぼ平行な平行光線束として射出する複数の副ホログラムレンズにより構成する。

【0022】請求項4記載の発明は、互いに厚さの異なる基板を有する2種類の光記録媒体に対し、個別に情報を記録し、あるいは、記録情報を再生するための光ピックアップ装置であって、平行光線束を入射した場合に第1の厚さを有する基板に対して球面収差がほぼ零となるように設計され、前記平行光線束を前記所定の厚さの基板を有する光記録媒体の情報記録面上に集光するとともに、他の入射光線束を集光する対物レンズと、光源からの記録若しくは前記再生のための光を1次回折光線束並びに非回折光線束に分離して、前記1次回折光線束をほぼ平行な前記平行光線束として射出するとともに、前記非回折光線束の前記対物レンズ上の球面収差と、第2の厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して前記対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び前記対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置したホログラムコリメータレンズと、を備えて構成する。

【0023】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4記載の光ピックアップにおいて、前記焦点距離及び前記対物レンズと前記ホログラムコリメータレンズとの間の光学的距離は、前記非回折光線束の前記対物レンズ上の球面収差と前記基板の厚さの差に起因して前記対物レンズで発生する球面収差とが互いに打ち消し合っ

て球面収差がほぼ零となるように設定する。

【0024】

【作用】請求項1記載の発明によれば、ホログラムコリメータレンズは、光源からの記録若しくは前記再生のための光を1つ又は複数の回折光線束並びに非回折光線束に分離して、前記回折光線束のうち1つの回折光線束をほぼ平行な前記平行光線束として射出する。

【0025】対物レンズは、ホログラムコリメータレンズより入射された1つ又は複数の回折光線束及び非回折光線束を集光する。このとき対物レンズは平行光線束を入射した場合に所定の基板厚さに対して球面収差がほぼ零となるように設計され、ホログラムコリメータレンズは非回折光線束の対物レンズ上の球面収差と、所定の厚さを有する基板と異なる厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置してあるので、1つ又は複数の回折光線束及び非回折光線束のいずれにおいても所定の球面収差に補正される。

【0026】従って、基板の厚さの異なる光記録媒体に情報を記録し、あるいは、光記録媒体から記録情報を再生する場合に球面収差の量は所定範囲内となり、良好な記録あるいは再生を行なえる。

【0027】請求項2記載の発明によれば、請求項1記

6

載の発明の作用に加えて、回折光線束として、第 $(2n+1)$ 次回折光線束 $[n:0以上の整数]$ を用いることにより、光量の制御が容易となり回折光量と非回折光量の制御が容易となる。

【0028】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は請求項2記載の発明の作用に加えて、ホログラムコリメータレンズは、各々に入射した光を一又は複数の回折光線束と非回折光線束とに分離して、分離した回折光線束のうち1つの回折光線束をほぼ平行な平行光線束として射出する複数の副ホログラムレンズにより構成したので、より高次の回折光を容易に生成して球面収差の制御に利用することができる。

【0029】請求項4記載の発明によれば、ホログラムコリメータレンズは、光源からの記録若しくは前記再生のための光を1次回折光線束並びに非回折光線束に分離して、前記1次回折光線束をほぼ平行な前記平行光線束として射出する。

【0030】対物レンズは、ホログラムコリメータレンズより入射された1次回折光線束及び非回折光線束を集光する。このとき対物レンズは、平行光線束を入射した場合に第1の厚さを有する基板に対して球面収差がほぼ零となるように設計され、ホログラムコリメータレンズは、非回折光線束の対物レンズ上の球面収差と、第2の厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置してあるので、1次回折光線束及び非回折光線束のいずれにおいても所定の球面収差に補正される。

【0031】従って、基板の厚さの異なる2種類の光記録媒体に情報を記録し、あるいは、光記録媒体から記録情報を再生する場合に球面収差の量は所定範囲内となり、良好な記録あるいは再生を行なえる。

【0032】請求項5記載の発明によれば、請求項1乃至請求項4記載の発明の作用に加えて、焦点距離及び対物レンズとホログラムの距離は、非回折光線束の対物レンズ上の球面収差と基板の厚さの差に起因して対物レンズで発生する球面収差とが互いに打ち消し合っ

て球面収差の影響を無視して、記録あるいは再生を行なうことができる。

【0033】

【実施例】次に図面を参照して本発明の好適な実施例を説明する。

第1実施例

光ピックアップ装置10は、光源であるレーザダイオード11と、レーザダイオード11からの光を反射して光ディスク15（光ディスク15A又は光ディスク15B）側に導くとともに、光ディスク15からの光を透過して光検出器17側に導くハーフミラー12と、レーザ

ダイオード11からの光を非回折光 L_0 及び1次回折光 L_1 に分離するとともに、1次回折光 L_1 を平行光として射出するホログラムコリメータレンズ13と、ホログラムコリメータレンズ13を射出した非回折光 L_0 及び1次回折光 L_1 を光ディスク15上に集光する対物レンズ14と、光ディスク1からの反射光を受光して検出信号として出力する光検出器16と、を備えて構成されている。

【0034】次に動作を説明する。レーザダイオード11から射出された光(拡散光)はハーフミラー12により反射され、ホログラムコリメータレンズ13に入射する。

【0035】ホログラムコリメータレンズ13は、上述したように、光束分離素子としての役割も果たし、レーザダイオード11からの光を非回折光 L_0 及び1次回折光 L_1 に分離するとともに、1次回折光 L_1 を平行光として射出する。

【0036】これにより、非回折光 L_0 は、そのまま対物レンズ14に入射し、基板厚さが厚い光ディスク15Bの情報記録面上にスポットを形成する。この場合において、基板厚さが厚い光ディスク15Bとしては、基板厚さ1.2mmのCDが挙げられる。

【0037】このとき、対物レンズ14からレーザダイオード11までの距離は、対物レンズ11を有限系として使用した場合に、基板厚さが厚い光ディスクで球面収差が補正される(球面収差がほぼ零となる)ような距離に設定されているので、基板厚さが厚い光ディスクに球面収差が補正されたスポットを形成することができる。

【0038】一方、1次回折光 L_1 は、ホログラムコリメータレンズ13を透過することにより平行光となって対物レンズ14に入射し、基板厚さが薄い光ディスクを用いた場合に球面収差が補正されたスポットを形成することができる。この場合において、基板厚さが薄い光ディスク15Aとしては、基板厚さ0.6mmのDVDが挙げられ、対物レンズ14の開口数NAとしては、0.6程度のものが用いられる。

【0039】光ディスク15により反射された光は、再び、対物レンズ14及びホログラムコリメータレンズ13を透過し、さらにハーフミラー12を透過することにより光検出器16により受光されて検出信号として出力される。

【0040】これにより、薄い基板を有する光ディスク15Aを再生(あるいは記録)する場合には1次回折光 L_1 を用いることにより光ディスク15Aの情報記録面に光が集光し、厚い基板を有する光ディスク15Bを再生(あるいは記録)する場合には非回折光を用いることにより光ディスク15Bの情報記録面に光が集光することとなる。

【0041】この場合において、1次回折光 L_1 は、平行光束として対物レンズに入射しているので、光ディ

スクの位置が光軸方向に変動しても収差を悪化させることがなく、特に高密度に記録されたディスクを再生する場合に良好な信号を得ることができる。

【0042】上記第1実施例においては、薄い基板を有する光ディスクの場合と、厚い基板を有する光ディスクにおける補正後の球面収差の量については、述べていなかったが、基板の厚さのみが異なり、記録密度あるいは記録ビットの大きさがほぼ同じものとして説明していた。

【0043】しかしながら、例えば、薄い基板を有する光ディスクと厚い基板を有する光ディスクの外径がほぼ同じであり、薄い基板を有する光ディスクのほうが記録密度が高く、従って、記録ビットの大きさが小さい場合には、薄い基板を有する光ディスクに対して設定されたスポット径では、厚い基板を有する光ディスクの記録ビットの大きさに対しては小さすぎる場合があり、却って、再生信号に歪が生じてしまう可能性がある。あるいは記録ビット形状に影響を及ぼす可能性がある。

第2実施例

上記第1実施例は、基板厚さの異なる2種類のディスクに対して、再生及び記録を行なうものであったが、回折光線束として、第 $(2n+1)$ 次回折光線束 $[n:0]$ 以上の整数を用いることにより複数種類の基板厚さの異なるディスクを再生するように構成することが可能である。

【0044】この場合において、第 $(2n+1)$ 次回折光線束 $[n:0]$ 以上の整数を用いているのは、奇数次回折光線束は、回折光量の制御が容易だからである。

第3実施例

上記各実施例においては、ホログラムコリメータレンズを単体として構成していたが、各々に入射した光を1又は複数の回折光線束と非回折光線束とに分離して、分離した回折光線束のうち1の回折光線束をほぼ平行な平行光線束として射出する複数の副ホログラムレンズにより構成するように構成すれば、より容易に高次の回折光を生成することができ、複数種類の基板厚さの異なるディスクを再生するように構成することが可能である。

【0045】図2にホログラムコリメータレンズを2つの副ホログラムレンズ13A、13Bを用いて光ピックアップ装置10Aを構成した場合の構成図を示す。図2において、図1の第1実施例と同一の部分には、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0046】図2に示す本第3実施例によれば、第1副ホログラムレンズ13Aの非回折光及び1次回折光を用いて、第2副ホログラムレンズ13Bを介して焦点位置が異なる4種類の光線束をえることができ、4種類の基板厚さ $(=d_1, d_2, d_3, d_4)$ の異なる光ディスクの再生、記録を行なうことが可能となる。

【0047】以上の各実施例で示した光学系は、実施例であり、従来より知られる光学系と組み合わせて種々の

変形が可能である。いずれの変形においてもホログラム素子によるコリメータレンズを使用してその回折光と非回折光で光束を分割し、それぞれの光束が厚さの異なるディスクに対応するように設計すれば両方を再生するピックアップを構成することができる。

【0048】また、上記説明においてはフォーカス制御あるいはトラッキング制御の方法については、特に記載しなかったが、これは従来より知られる方法を用いればよい。加えて、フォーカス制御あるいはトラッキング制御を行なう場合には、対物レンズのみを駆動すればよいので、アクチュエータの駆動力が小さくてすみ、ピックアップ装置自体の小型化を図ることが可能となる。

【0049】さらに、以上の説明においては光ディスクを再生あるいは記録する場合を例にとって説明したが、形成した光スポットによって再生、記録ができるような光カード等の他の光記録媒体についても、同様の構成で再生あるいは記録用の光ピックアップ装置を構成することが可能である。

【0050】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、対物レンズは平行光線束を入射した場合に所定の基板厚さに対して球面収差がほぼ零となるように設計され、ホログラムコリメータレンズは非回折光線束の対物レンズ上の球面収差と、所定の厚さを有する基板と異なる厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置してあるので、1つ又は複数の回折光線束及び非回折光線束のいずれにおいても所定の球面収差に補正されるので、基板の厚さの異なる光記録媒体に情報を記録し、あるいは、光記録媒体から記録情報を再生する場合に球面収差の量は所定範囲内となり、良好な記録あるいは再生を行なえる。

【0051】さらにフォーカス制御等を行なう場合には、対物レンズのみを駆動すればよいので、アクチュエータの駆動力があまり必要なく、装置を小型化することが容易となる。

【0052】従って、高密度用の対物レンズとアクチュエータをそのまま用いて、基板厚さが異なる光記録媒体も再生することができる。また、その光線束の1つを平行光としたことにより、光記録媒体の情報記録面の位置が光軸に沿って変化する場合にも球面収差量が変動することを回避でき、少ない部品点数によって複数種類の基板厚さの光記録媒体を再生できる光ピックアップ装置を構成することができる。

【0053】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、回折光線束として、回折光量の制御が容易な第 $(2n+1)$ 次回折光線束 $[n:0]$ 以上の整数を用いるので、容易に球面収差の量を制御して、良好な記録あるいは再生を行なえる。

【0054】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は請求項2記載の発明の効果に加えて、ホログラムコリメータレンズは、各々に入射した光を一又は複数の回折光線束と非回折光線束とに分離して、分離した回折光線束のうちの回折光線束をほぼ平行な平行光線束として射出する複数の副ホログラムレンズにより構成したので、非回折光、非回折光の回折光、回折光、回折光の回折光…等のようにより高次の回折光を容易に生成して球面収差の量を容易に制御して、良好な記録あるいは再生を行なえる。

【0055】請求項4記載の発明によれば、対物レンズは、平行光線束を入射した場合に第1の厚さを有する基板に対して球面収差がほぼ零となるように設計され、ホログラムコリメータレンズは、非回折光線束の対物レンズ上の球面収差と、第2の厚さを有する基板に対しその厚さの差に起因して対物レンズで発生する球面収差と、が予め設定した所定量だけ互いに打ち消し合うように焦点距離及び対物レンズとの間の光学的距離を定めて配置してあるので、1次回折光線束及び非回折光線束のいずれにおいても所定の球面収差に補正されるので、基板の厚さの異なる2種類の光記録媒体に情報を記録し、あるいは、光記録媒体から記録情報を再生する場合に球面収差の量は所定範囲内となり、良好な記録あるいは再生を行なえる。

【0056】さらにフォーカス制御等を行なう場合には、対物レンズのみを駆動すればよいので、アクチュエータの駆動力があまり必要なく、装置を小型化することが容易となる。

【0057】従って、高密度用の対物レンズとアクチュエータをそのまま用いて、基板厚さが異なる光記録媒体も再生することができる。また、その光線束の1つを平行光としたことにより、光記録媒体の情報記録面の位置が光軸に沿って変化する場合にも球面収差量が変動することを回避でき、少ない部品点数によって2種類の厚さの光記録媒体を再生できる光ピックアップ装置を構成することができる。

【0058】請求項5記載の発明によれば、請求項1乃至請求項4記載の発明の効果に加えて、焦点距離及び対物レンズとホログラムの距離は、非回折光線束の対物レンズ上の球面収差と基板の厚さの差に起因して対物レンズで発生する球面収差とが互いに打ち消し合って球面収差がほぼ零となるように設定されているので、球面収差の影響を無視して、記録あるいは再生を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の光ピックアップ装置の概要構成図である。

【図2】第3実施例の光ピックアップ装置の概要構成図である。

【図3】従来例の光ピックアップ装置の概要構成図であ

11

る。

【符号の説明】

10…光ピックアップ装置

11…レーザダイオード

12…ハーフミラー

13…ホログラムコリメータレンズ

13A…第1副ホログラムレンズ

12

13B…第2副ホログラムレンズ

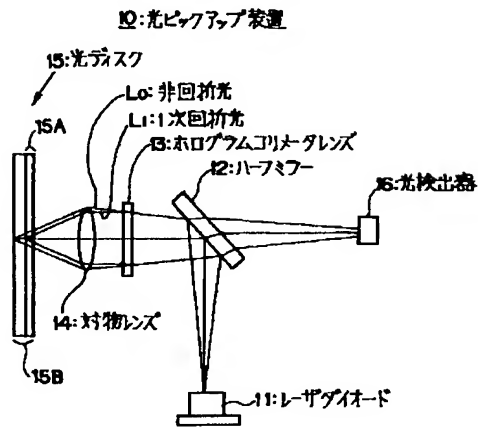
14…対物レンズ

15…光ディスク

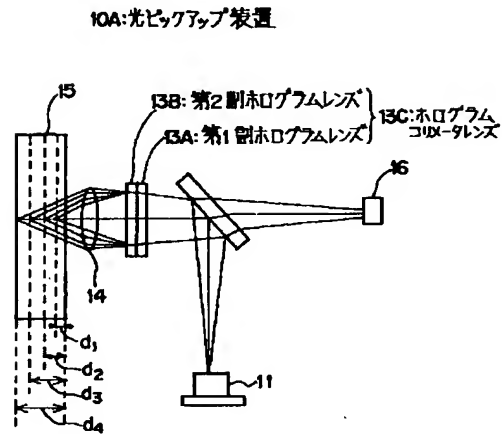
16…光検出器

L₀…非回折光L₁…1次回折光

【図1】



【図2】



【図3】

